

① **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 11 601 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 02 K 9/02**  
H 02 K 9/28

⑲ Aktenzeichen: 198 11 601.2  
⑳ Anmeldetag: 17. 3. 98  
㉓ Offenlegungstag: 1. 4. 99

DE 198 11 601 A 1

③① Unionspriorität:  
9-260322 25. 09. 97 JP

⑦① Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:  
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,  
KAISER, POLTE, KINDERMANN, Partnerschaft,  
85354 Freising

⑦② Erfinder:  
Masegi, Makoto, Kariya, Aichi, JP; Shiga, Tsutomu,  
Kariya, Aichi, JP; Ihata, Koichi, Kariya, Aichi, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Wechselstromgenerator für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Eine Kühlrippe ist an einem Rahmen befestigt und trägt eine Mehrzahl von Gleichrichterelementen. Die Kühlrippe besitzt eine kreisförmige Ringform, die an einem Ausschnitt abgetrennt ist. Ein Bürstenhalter, ein Steckverbindergehäuse und ein IC-Regler sind in diesem Ausschnitt angeordnet. Eine Umfangslücke des Ausschnitts ist kleiner als das Dreifache einer Umfangsbreite der Bürstenaufnahmevorrichtung.

DE 198 11 601 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Wechselstromgenerator (d. h. einen sogenannten Alternator) für ein Kraftfahrzeug, welcher vorzugsweise in einem Personwagen oder einem Lastwagen oder dergleichen installiert ist.

Um den Luftwiderstand für einen Fahrzustand zu reduzieren, wird ein Fahrzeug üblicherweise vorn abgeschrägt ausgebildet. Dabei ist ein hinreichender Raum für ein Fahrgastabteil sicherzustellen. Um diese Erfordernisse zu erfüllen, werden Motorräume von Kraftfahrzeugen so eng und überfüllt ausgebildet, daß lediglich ein begrenzter Raum zum Installieren eines Wechselstromgenerators verfügbar ist. Um die Wirtschaftlichkeit in Bezug auf einen Kraftstoffverbrauch zu verbessern, wird mittlerweile die Rotation des Motors reduziert. Dementsprechend wird die Rotation eines Wechselstromgenerators verringert. Demgegenüber besteht eine Notwendigkeit zum Erhöhen einer elektrischen Last für Sicherheitssteuervorrichtungen, usw. Somit wird eine Verbesserung des Leistungserzeugungsvermögens des Wechselstromgenerators stark erfordert. Mit anderen Worten, es wird ein kompakter, leistungsfähiger und kostengünstiger Wechselstromgenerator für Kraftfahrzeuge verlangt.

Bis hierher kann der Leistungsausgang durch Reduzieren des Wicklungswiderstands und von Luftspalten oder durch Erhöhen des Erregungsstroms erhöht werden. Dadurch wird jedoch eine Hitzeerzeugung an verschiedenen Komponenten induziert, welche den Wechselstromgenerator bilden. Insbesondere wird ein Gleichrichterelement (d. h. eine Diode) einem starken Temperaturanstieg unterworfen. Das Gleichrichterelement wird üblicherweise verwendet, um durch einen Stator erzeugte elektrische Leistung einer Wechselspannung in eine Gleichspannung gleichzurichten. Um die Verlässlichkeit dieses Gleichrichterelements sicherzustellen, ist es nötig, Kühlrippen innerhalb eines begrenzten Raums hinreichend zu kühlen. Um das Kühlvermögen zu verbessern, ist es natürlich möglich, die Kühlrippen zu vergrößern und den Betrag der Kühlluft zu erhöhen. Jedoch führt das ledigliche Erhöhen des Kühlluftvolumens zu einem Ansteigen des Geräuschpegels.

Fig. 4 zeigt eine Kraftfahrzeug-Wechselstromleistungseinheit für einen herkömmlichen Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator.

Kühlrippen 511 und 512, welche zum Kühlen der Gleichrichterelemente verwendet werden, sind auf einem rückseitigen Rahmen angeordnet. Ein IC-Regler 7 und ein Steckverbindergehäuse 8 sind an punktsymmetrischen Positionen bezüglich der Kühlrippen 511 bzw. 512 angeordnet. Ein Bürstenhalter 6 ist an einem Teil angeordnet, welches davon umgeben ist. Ein geeigneter Zwischenraum ist an einem radial inneren Ende und einem radial äußeren Ende jeder Kühlrippe 511 und 512 vorgesehen. Insbesondere ist wie in Fig. 5 dargestellt das radial innere Ende jeder Kühlrippe 511 oder 512 von einer Schleifringschutzvorrichtung 91 mit einem radialen Zwischenraum beabstandet, während das radial äußere Ende von einer Hinterabdeckung 92 mit einem anderen radialen Zwischenraum beabstandet ist. Die Kühlrippen 511 und 512 besitzen Umfangsenden, welche teilweise in Kontakt mit benachbarten Komponenten gebracht werden, um offene Räume 93 bereitzustellen.

Ein Mittelteil jeder Kühlrippe 511 und 512 wird durch Kühlluft hinreichend gekühlt, wenn die Kühlluft durch eine an der hinteren Abdeckung 92 vorgesehene Öffnung eingeführt wird und entlang der Oberfläche der Kühlrippen 511 und 512 wie in Fig. 5 dargestellt fließt. Jedoch fließt die Kühlluft nicht an den oben beschriebenen kontaktierten Endteilen der Kühlrippen 511 und 512. In der Zwischenzeit

hat sich der Kühlluftfließwiderstand an den offenen bzw. geöffneten Endteilen der Kühlrippen 511 und 512 im Vergleich mit anderen Teilen, an denen Komponenten angeordnet sind, spürbar verringert. Somit kann die eingeführte Kühlluft direkt durch das geöffnete Endteil ohne Wechselwirkung mit den Kühlrippen 511 und 512 ausströmen. Dementsprechend werden die in einer Mehrzahl vorhandenen Dioden 513 und 514, welche in Umfangsrichtung auf den Kühlrippen 511 und 512 angeordnet sind, nicht gleichmäßig gekühlt. Insbesondere werden die Dioden 513 und 514, welche an den umfangsseitigen Enden der Kühlrippen 511 und 512 positioniert sind, durch die Kühlluft nicht hinreichend gekühlt, im Vergleich mit den Dioden 513 und 514, welche an den Umfangsmitten der Kühlrippen 511 und 512 positioniert sind.

Mit dem US-Patent 4,952,829 wird eine Kühlrippe für ein Gleichrichterelement offenbart, welche eine Sektorenöffnung an einem radial äußeren Ende eines Bürstenhalters aufweist. Bei dieser Anordnung tritt die oben beschriebene Schwierigkeit auf, daß die Gleichrichterelemente, welche nahe der Öffnung positioniert sind, nicht hinreichend gekühlt werden, da die Kühlluft direkt auf die Öffnung geleitet wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator zu schaffen, bei welchem die Kühlung von Gleichrichterelementen in einem beengten Raum verbessert ist, der einen Bürstenhalter, einen IC-Regler und ein Steckverbindergehäuse beherbergt, durch Erhöhen eines effektiven Kühlbereichs einer Kühlrippe unter angemessener Beibehaltung der Kühlung anderer Komponenten.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Auf einer Kühlrippe (511, 512), welche mit einem Rahmen (42) befestigt ist, ist eine Mehrzahl von Gleichrichterelementen (513, 514) angebracht, welche eine erzeugte Leistung gleichrichten. Ein Bürstenhalter (6) enthält eine Bürstenaufnahmevorrichtung (62), welche eine Bürste (61) enthält und einen Bürstenhalteraufnahmevorrichtungsbefestigungsarm (63) enthält, der die Bürstenhalteraufnahmevorrichtung (62) trägt. Ein Steckverbindergehäuse (8) besitzt Anschlüsse (81) zum Eingeben und Ausgeben von elektrischen Signalen in bzw. von einer elektrisch Vorrichtung des Fahrzeugs. Ein IC-Regler (7) stellt einen Ausgangswert der erzeugten Spannung ein. Eine Umfangsbreite des IC-Reglers ist im wesentlichen identisch mit der Umfangsbreite der Bürstenhalteraufnahmevorrichtung (62). Die Kühlrippe besitzt eine kreisförmige Ringform, welche an einem Ausschnitt (52) abgetrennt ist. Der Bürstenhalter, das Steckverbindergehäuse und der IC-Regler sind in dem Ausschnitt angeordnet. Eine Umfangslücke (B) des Ausschnitts ist kleiner als das Dreifache der Umfangsbreite (A) der Bürstenhalteraufnahmevorrichtung.

Entsprechend der oben beschriebenen Anordnung sind der Bürstenhalter, das Steckverbindergehäuse und der IC-Regler an dem Ausschnitt der Kühlrippe angeordnet. Diese Anordnung ist dahingehend vorteilhaft, daß die Kühlrippe für die Gleichrichterelemente entlang einem gesamten Umfangsgebiet außer für den Bürstenhalter ausgedehnt vorgesehen sein kann. Es ist nicht nur der effektive Oberflächenbereich der Kühlrippe erhöht, sondern es kann ebenfalls die Kühlluft gleichförmig und effektiv entlang dem gesamten Umfangsgebiet fließen. Somit kann das Kühlvermögen stark verbessert werden.

Die Umfangslücke des Ausschnitts der Kühlrippe besitzt eine sensitive Korrelation bezüglich der Erzeugung von unnützer Kühlluft. Mit anderen Worten, die Umfangslücke des Ausschnitts übt einen starken Einfluß auf die Kühlung der

Gleichrichterelemente aus, welche auf der Kühlrippe, insbesondere in der Nähe des Ausschnitts lokalisiert sind.

Daher haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung einen Test durchgeführt, um den Temperaturanstieg in einem Gleichrichterelement zu überprüfen, welches in der Nähe des Ausschnitts der Kühlrippe angeordnet ist, wenn das Verhältnis  $B/A$  geändert wird. Entsprechend einem in Fig. 3 dargestellten Testergebnis kann die Temperatur des Gleichrichterelements effektiv unterdrückt werden, wenn das Verhältnis  $B/A$  kleiner als 3 ist.

Darüber hinaus können sowohl der Bürstenhalter als auch das Steckverbindergehäuse unter Verwendung von kürzeren Befestigungsarmen sicher an der Kühlrippe befestigt werden. Dies ist dahingehend vorteilhaft, daß die Befestigungsstärke und Vibrationsfestigkeit für den Bürstenhalter und das Steckverbindergehäuse verbessert werden können.

Vorzugsweise liegt die Umfangslücke (B) des Ausschnitts in einem Bereich der 1,5- bis 2,8fachen Umfangsbreite (A) des Bürstenhalters.

Vorzugsweise ist der IC-Regler (7) wenigstens mit dem Bürstenhalter (6) und dem Steckverbindergehäuse (8) mit einem Zwischenraum derart verbunden, daß die Kühlluft entlang einer Oberfläche des IC-Reglers fließen kann. Mit einer derartigen Anordnung wird es möglich, den IC-Regler effektiv zu kühlen, welcher ebenso wie die Gleichrichterelemente ein Wärme erzeugendes Teil ist.

Vorzugsweise enthält die Kühlrippe eine Rippe 511 einer positiven Elektrode und eine Rippe (512) einer negativen Elektrode, die über ein Isolierungsteil (516) parallel zueinander angeordnet sind. In diesem Fall ist die Rippe der positiven Elektrode eine Kühlrippe, welche an Gleichrichterelementen der höheren Spannungsseite befestigt ist, das als oberer Arm einer gewöhnlichen Dreiphasen-Vollwellen-Gleichrichterschaltung dienen. Die Rippe der negativen Elektrode ist eine Kühlrippe, welche an einem Gleichrichterelement an der Seite einer niederen Spannung befestigt ist und als unterer Arm der Dreiphasen-Vollwellen-Gleichrichterschaltung dient. Diese Anordnung ist für Kühlluft vorteilhaft. Die Kühlluft fließt in axialer Richtung von einer Rückseite eines Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerators im Ansprechen auf eine Drehung des Rotors (3). Die Kühlluft kann flüssig den Kühlrippen (511, 512) zugeführt werden. Dadurch wird es ermöglicht, die Kühlrippen effektiv zu kühlen. Darüber hinaus kann der effektive Bereich der Kühlrippen erhöht werden. Somit kann die Kühlung stark verbessert werden.

Vorzugsweise ist ein Kondensator (85) zwischen Leistungsversorgungsanschlüssen (82, 82) einer Gleichrichterschaltung einschließlich der Gleichrichterelemente angeschlossen, und der Kondensator ist in dem Ausschnitt (52) angeordnet. Diese Anordnung ist dahingehend vorteilhaft, daß das Verdrahtungslayout vereinfacht werden kann. Dadurch wird es ermöglicht, Welligkeitsanteile aus einer Gleichrichterschaltung erzeugten Gleichstromausgangsspannung zu entfernen. Darüber hinaus wird kein Extraräum für einen Kondensator zur Reduzierung von elektrischem Rauschen benötigt. Somit kann der effektive Bereich der Kühlrippe angemessen aufrecht erhalten werden.

Vorzugsweise besitzt der IC-Regler (7) eine integrierte Einchip-Schaltungsanordnung, welche eine integriert gebildete bzw. gegossene Kühlrippe (73) aufweist. Diese Anordnung ist vorteilhaft, da kein Reglergehäuse benötigt wird, und als Ergebnis kann der Raum für den Regler wesentlich verringert werden. Dementsprechend kann der effektive Bereich der Kühlrippe erhöht werden. Die Kühlung kann verbessert werden.

Mit Klammern versehene Bezugszeichen, welche der obigen Beschreibung hinzugefügt sind, zeigen die Korrespon-

denz der Komponenten, die in einer später beschriebenen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung offenbart sind. Diese Bezugszeichen werden lediglich zur Erhöhung des Verständnisses für die vorliegende Erfindung verwendet und dienen nicht einer engeren Auslegung des Rahmens der Erfindung.

Die vorliegende Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Fig. 1 zeigt eine teilweise Querschnittsansicht, welche einen Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht, welche den in Fig. 1 dargestellten Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator in einem Zustand darstellt, bei welchem eine hintere Abdeckung und ein Dichtungsring entfernt sind;

Fig. 3 zeigt einen Graphen, welcher eine Temperaturcharakteristik eines in dem in Fig. 1 dargestellten Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator verwendeten Gleichrichterelements darstellt, die unter Durchführung eines Tests erlangt wurde;

Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht, welche einen herkömmlichen Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator in einem Zustand darstellt, bei welchem sowohl eine hintere Abdeckung als auch ein Dichtungsring entfernt sind; und

Fig. 5 zeigt eine teilweise vergrößerte Querschnittsansicht, welche ein wesentliches Teil des in Fig. 4 dargestellten herkömmlichen Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerators darstellt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird hiernach unter Bezugnahme auf die Figuren erklärt. Identische Teile werden in den Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Wie in Fig. 1 und 2 dargestellt enthält ein Kraftfahrzeug-Wechselstromgenerator 1 der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen Stator 2, welcher als Anker arbeitet, und einen Rotor 3, welcher als Drehfeld arbeitet. Ein vorderer und hinterer Rahmen 41 und 42 halten zusammen den Stator 2 und den Rotor 3. Ein Gleichrichter 5 ist mit dem Stator 2 verbunden, um eine in diesem Wechselstromgenerator 1 erzeugte Wechselstromleistung gleichzurichten. Ein Bürstenhalter 6 hält eine Bürste 61, welche den Feldstrom dem Rotor 3 einspeist. Ein IC-Regler 7 besitzt die Funktion des Einstellens eines Ausgangswerts der erzeugten Spannung. Ein Steckverbindergehäuse 8 besitzt Eingangs- und Ausgangsanschlüsse zum Ein- und Ausgeben von elektrischen Signalen in bzw. aus der elektrischen Vorrichtung des Kraftfahrzeugs. Eine hintere Abdeckung 92 ist vorgesehen, das rückseitige Ende des Wechselstromgenerators 1 abzuschließen.

Der Gleichrichter 5 enthält eine Kühlrippe 511 als positive Elektrode und eine Kühlrippe 512 als negative Elektrode. In einer Mehrzahl vorkommende positive Gleichrichterelemente 513 sind auf der Kühlrippe 511 der positiven Elektrode angebracht. In einer Mehrzahl vorkommende negative Gleichrichterelemente 514 sind auf der Kühlrippe 512 der negativen Elektrode angebracht. Ein Anschlußsockel 515 und eine Abstandshülse 516 sind zwischen der Kühlrippe 511 der positiven Elektrode und der Kühlrippe 512 der negativen Elektrode vorgesehen. Der Anschlußsockel 515 und die Abstandshülse 516 sind aus einem isolierenden Harzteil gebildet, um die Kühlrippen 511 und 512 elektrisch zu isolieren. Der Anschlußsockel 515 beherbergt ein leitendes Teil, welches die von dem Stator 2 erzeugte Wechselspannung den Gleichrichterelementen 513 und 514 einspeist.

Die Kühlrippen 511 und 512 sind aus einem wärmeleitenden Material wie Kupfer gebildet. Jede Kühlrippe 511 und 512 besitzt eine kreisförmige Ringform, welche an dem



Ausschnitt 52 geöffnet oder abgetrennt ist. Eine Umfangslücke "B" des Ausschnitts 52 ist kleiner als das Dreifache einer Umfangsbreite "A" eines später beschriebenen Bürstenhalters 62. Vorzugsweise liegt die Lücke "B" in einem Bereich von dem 1,5- bis 2,8fachen der Breite "A" entsprechend der Temperaturcharakteristik des in Fig. 3 dargestellten Gleichrichterelements, welche den Temperaturanstieg des Gleichrichterelements in Beziehung zu der Änderung des B/A-Verhältnisses darstellt. Eine Umfangsbreite eines IC-Reglers 7 ist im wesentlichen identisch mit der Umfangsbreite des Bürstenhalters 62. Diese Kühlrippen 511 und 512 sind über den Anschlußsockel 515 und die Abstandshülse 516 mittels geeigneter Befestigungsteile sicher an dem hinteren Rahmen 42 befestigt.

Wenn der Stator 2 eine Wechselspannung erzeugt, wird diese Wechselspannung durch die in der Mehrzahl vorhandenen Gleichrichterelemente 513 und 514 in eine Gleichspannung umgewandelt, welche durch Löten oder Nietten fest auf den Kühlrippen 511 und 512 angebracht sind. Eine Schleifringschutzvorrichtung 91 ist zwischen einem Dichtungsring 94 und dem hinteren Rahmen 42 angeordnet und umgibt einen Dichtungsring. Der Dichtungsring 94 ist an der Mitte einer inneren Endseite der hinteren Abdeckung 92 angeordnet. Ein geeigneter Zwischenraum ist an einem radial inneren Ende und einem radial äußeren Ende jeder der Kühlrippen 511 und 512 vorgesehen. Insbesondere ist das radial innere Ende jeder Kühlrippe 511 oder 512 in radiale Richtung geeignet von der Schleifringenschutzvorrichtung 91 beabstandet, während das radial äußere Ende von einer zylindrischen inneren Wand der Rückseitenabdeckung 92 geeignet beabstandet ist.

Der Bürstenhalter 6 enthält die Bürstenaufnahmevorrichtung 62, welche darin die Bürste 61 beherbergt, und die Befestigungsarme 63 der Bürstenaufnahmevorrichtung, welche die Bürstenaufnahmevorrichtung 62 tragen. Die Befestigungsarme 63 der Bürstenaufnahmevorrichtung sind fest mit der Kühlrippe 511 der positiven Elektrode und der Kühlrippe 512 der negativen Elektrode verbunden. Die Bürstenaufnahmevorrichtung 62 ist in dem Ausschnitt 52 der Kühlrippen 511 und 512 angeordnet.

Das Steckverbindergehäuse 8 enthält Anschlüsse 81 zum Ein- und Ausgeben von elektrischen Signalen in die und aus der Elektrovorrichtung des Fahrzeugs. Das Steckverbindergehäuse 8 ist durch Befestigungsarme 82 fest mit den Kühlrippen 511 und 512 verbunden. Die Befestigungsarme 82 besitzen die Funktion des Einspeisens von elektrischer Leistung dem IC-Regler 7. Die Anschlüsse 81 und die Befestigungsarme 82 sind integriert gebildet bzw. gegossen. Ein zum Verringern des elektrischen Rauschens verwendeter Kondensator ist hinter dem Steckverbindergehäuse 8 angeordnet. Elektroden 851 des Kondensators 85 sind mit Zwischenteilen der gegossenen Befestigungsarme 82 elektrisch verbunden. Die Befestigungsarme 82, welche jeweils aus einem metallischen Teil gebildet sind, sind sicher mit den Kühlrippen 511 und 512 der positiven bzw. negativen Elektrode des Gleichrichters 5 befestigt. Der Kondensator 85 ist in dem Ausschnitt 52 angeordnet.

Der IC-Regler 7 enthält eine Mehrzahl von externen Verbindungsanschlüssen 71, einen (nicht dargestellten) IC-Hauptkörper und eine Kühlrippe 73, welche integriert geformt bzw. gegossen sind. Der IC-Regler 7 ist mit einem Reglerträger 86 gekoppelt oder darauf gebondet, welcher unter dem Steckverbindergehäuse 8 lokalisiert ist. Ein geeigneter Zwischenraum ist zwischen dem IC-Regler 7 und dem Steckverbindergehäuse 8 vorgesehen, so daß Kühlluft entlang einer oberen Oberfläche des IC-Reglers 7 und einer unteren Oberfläche des Steckverbindergehäuses 8 verläuft. Die Verbindungsanschlüsse 71 sind durch Schweißen mit

Anschlußenden 87 elektrisch verbunden, welche aus dem gegossenen Steckverbindergehäuse 8 herausragen. Des weiteren ist ein geeigneter Zwischenraum zwischen dem IC-Regler 7 und dem Bürstenhalter 6 derart vorgesehen, daß Kühlluft entlang einer unteren Oberfläche des IC-Reglers 7 und einer oberen Oberfläche des Bürstenhalters 6 verläuft.

Mit der oben beschriebenen Anordnung sind der Bürstenhalter 6, der IC-Regler 7 und das Steckverbindergehäuse 8 in dem schlitzförmigen Ausschnitt 52 der Kühlrippen 511 und 512 aufgenommen, Somit wird es ermöglicht, wesentliche Oberflächengebiete der Kühlrippen 511 und 512 zu vergrößern, was zu einer großen Verbesserung der Kühlung führt. Des weiteren kann die Kühlluft ruhig entlang der oberen und unteren Oberfläche des IC-Reglers 7 fließen, welches ebenso wie die Gleichrichterelemente 513 und 514 ein Wärme erzeugendes Teil ist.

Des weiteren kann der Kondensator 85 hinter dem Steckverbindergehäuse 8 angeordnet sein (d. h. an einer Seite stromab in dem Kühlluftfluß). Diese Anordnung ist vorteilhaft, da der effektive Oberflächenbereich der Kühlrippen 511 und 512 nicht reduziert ist und die Kühlluft ruhig dem Stator 2 zugeführt wird.

Entsprechend der oben beschriebenen Ausführungsform ist das radial äußere Ende der Kühlrippe 511 der positiven Elektrode nach außen hin in radiale Richtung gegenüber der Kühlrippe 512 der negativen Elektrode positioniert. Wenn jedoch die Kühlrippen 511 und 512 in axiale Richtung umgekehrt angeordnet sind, ist es vorteilhaft, wenn das radial äußere Ende der Kühlrippe 511 der positiven Elektrode nach innen in radiale Richtung gegenüber der Kühlrippe 512 der negativen Elektrode positioniert wird. Es wird ebenfalls bevorzugt, daß die radial inneren Enden der Kühlrippen 511 und 512 sich voneinander unterscheiden oder gegeneinander versetzt sind.

Entsprechend der oben beschriebenen Ausführungsform ist die Kühlrippe 511 der positiven Elektrode benachbart zu dem hinteren Rahmen 42 vorgesehen. Es ist jedoch möglich, die Kühlrippe 512 der negativen Elektrode benachbart zu dem hinteren Rahmen 42 anzuordnen. Des weiteren ist es möglich, die Kühlrippe 512 der negativen Elektrode in Kontakt mit dem hinteren Rahmen 42 zu bringen. Das zwischen den Kühlrippen 511 und 512 angeordnete isolierende Harzteile kann durch eine isolierende Platte bzw. Schicht oder dergleichen ersetzt werden. In diesem Fall wird es möglich, die axiale Länge des hinteren Endteils des Gleichrichters 5 zu verkürzen.

Vorstehend wurde ein Wechselstromgenerator für ein Kraftfahrzeug offenbart. Eine Kühlrippe ist an einem Rahmen befestigt und trägt eine Mehrzahl von Gleichrichterelementen. Die Kühlrippe besitzt eine kreisförmige Ringform, die an einem Ausschnitt abgetrennt ist. Ein Bürstenhalter, ein Steckverbindergehäuse und ein IC-Regler sind in diesem Ausschnitt angeordnet. Eine Umfangslücke des Ausschnitts ist kleiner als das Dreifache einer Umfangsbreite der Bürstenaufnahmevorrichtung.

#### Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugwechselstromgenerator mit:  
einer Kühlrippe (511, 512), welche an einem Rahmen (42) befestigt ist und auf welcher eine Mehrzahl von Gleichrichterelementen (513, 514) angebracht ist, die eine erzeugte Spannung gleichrichten;  
einem Bürstenhalter (6), welcher eine Bürstenaufnahmevorrichtung (62), die eine Bürste (61) beherbergt, und einen Befestigungsarm (63) der Bürstenaufnahmevorrichtung enthält, der die Bürstenaufnahmevorrichtung (62) trägt;

einem Steckverbindergehäuse (8), welches Anschlüsse (81) zum Eingeben und Ausgeben von elektrischen Signalen in eine bzw. aus einer Fahrzeugelektrovorrichtung aufweist; und

einem IC-Regler (7), welcher eine Ausgangsspannung der erzeugten Leistung einstellt, wobei eine Umfangsbreite des IC-Reglers im wesentlichen identisch mit einer Umfangsbreite der Bürstenaufnahmevorrichtung (62) ist.

**dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlrippe eine kreisförmige Ringform aufweist, die an einem Ausschnitt (52) derart abgetrennt ist, daß der Bürstenhalter, das Steckverbindergehäuse und der IC-Regler in dem Ausschnitt angeordnet sind und eine Umfangslücke (B) des Ausschnitts kleiner als das Dreifache einer Umfangsbreite (A) der Bürstenaufnahmevorrichtung ist.

2. Kraftfahrzeugwechselstromgenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangslücke (B) des Ausschnitts (52) in einem Bereich des 1.5- bis 2.8fachen der Umfangsbreite (A) der Bürstenaufnahmevorrichtung (62) liegt.

3. Kraftfahrzeugwechselstromgenerator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der IC-Regler (7) wenigstens mit dem Bürstenhalter (6) oder dem Steckverbindergehäuse (8) mit einem Zwischenraum derart verbunden ist, daß Kühlluft entlang einer Oberfläche des IC-Reglers fließen kann.

4. Kraftfahrzeugwechselstromgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippe eine Rippe (511) einer positiven Elektrode und eine Rippe (512) einer negativen Elektrode aufweist, die parallel zueinander über ein Isolierungsteil (516) angeordnet sind.

5. Kraftfahrzeugwechselstromgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kondensator (85) zwischen Leistungsversorgungsanschlüssen (82, 82) einer Gleichrichterschaltung, welche die Gleichrichterelemente enthält, angeschlossen ist und der Kondensator in dem Ausschnitt (52) angeordnet ist.

6. Kraftfahrzeugwechselstromgenerator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der IC-Regler (7) eine integrierte Einchipschaltungsanordnung aufweist, welche eine einstückig gegossene Kühlrippe (73) enthält.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

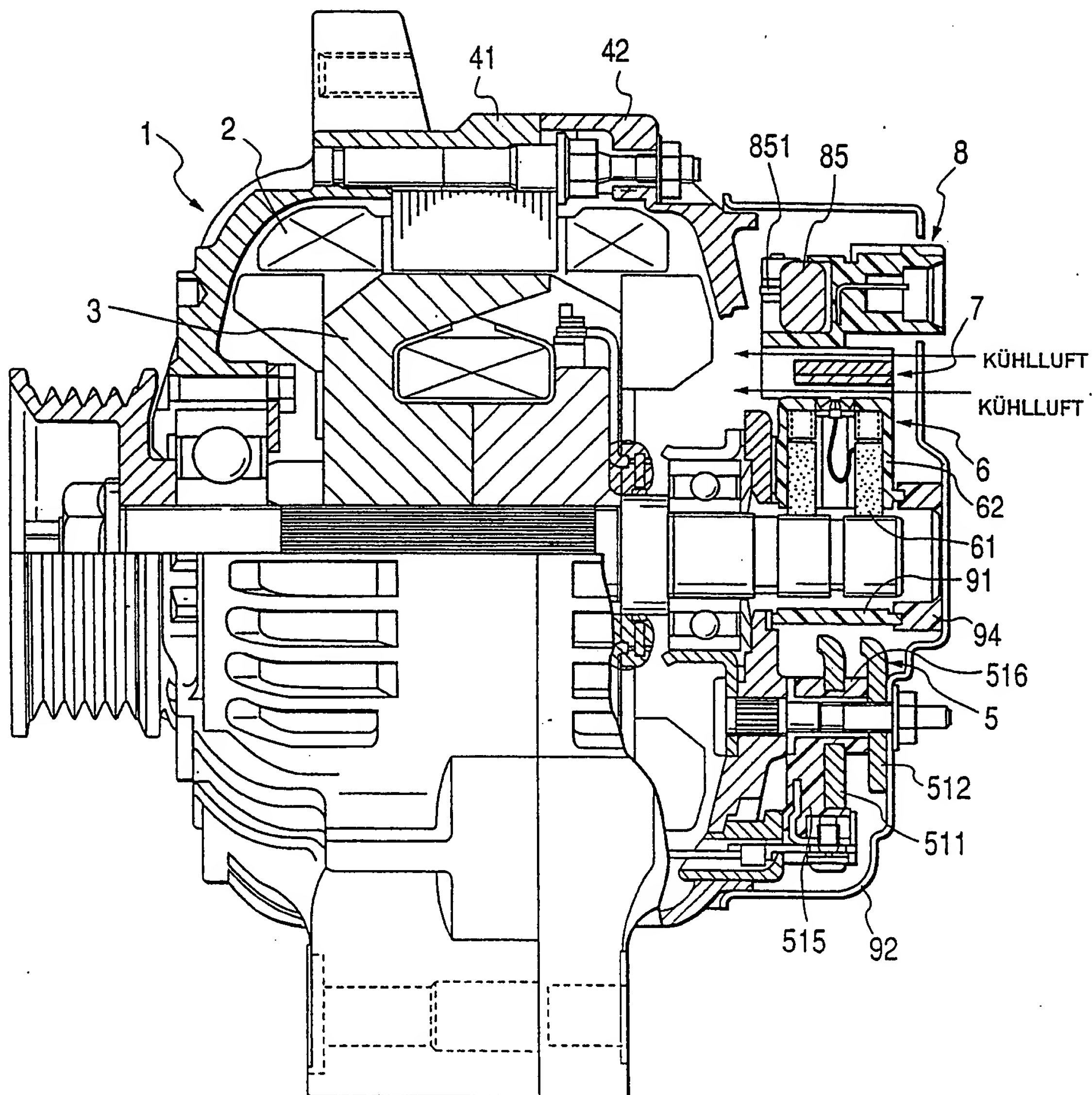
50

55

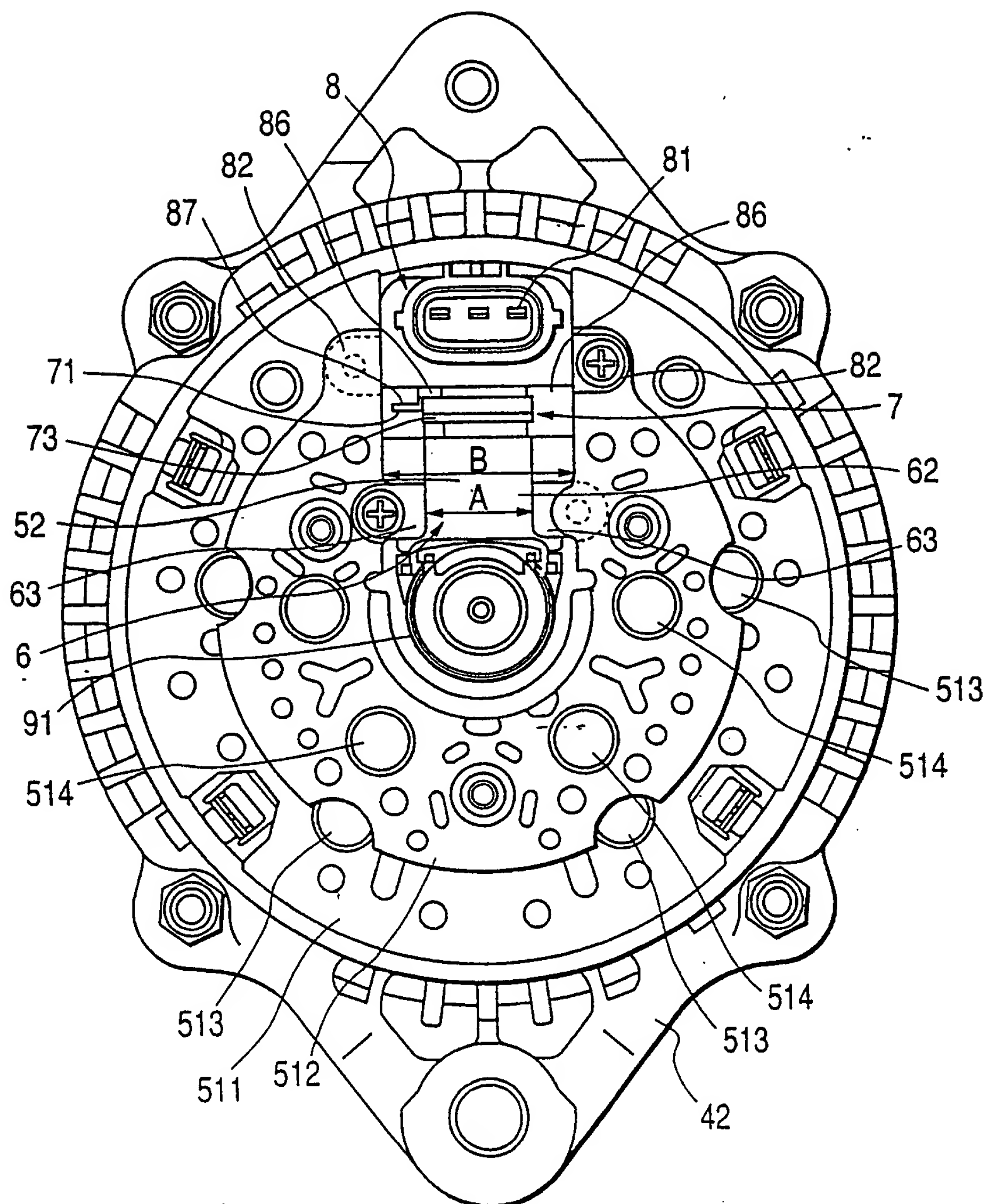
60

65

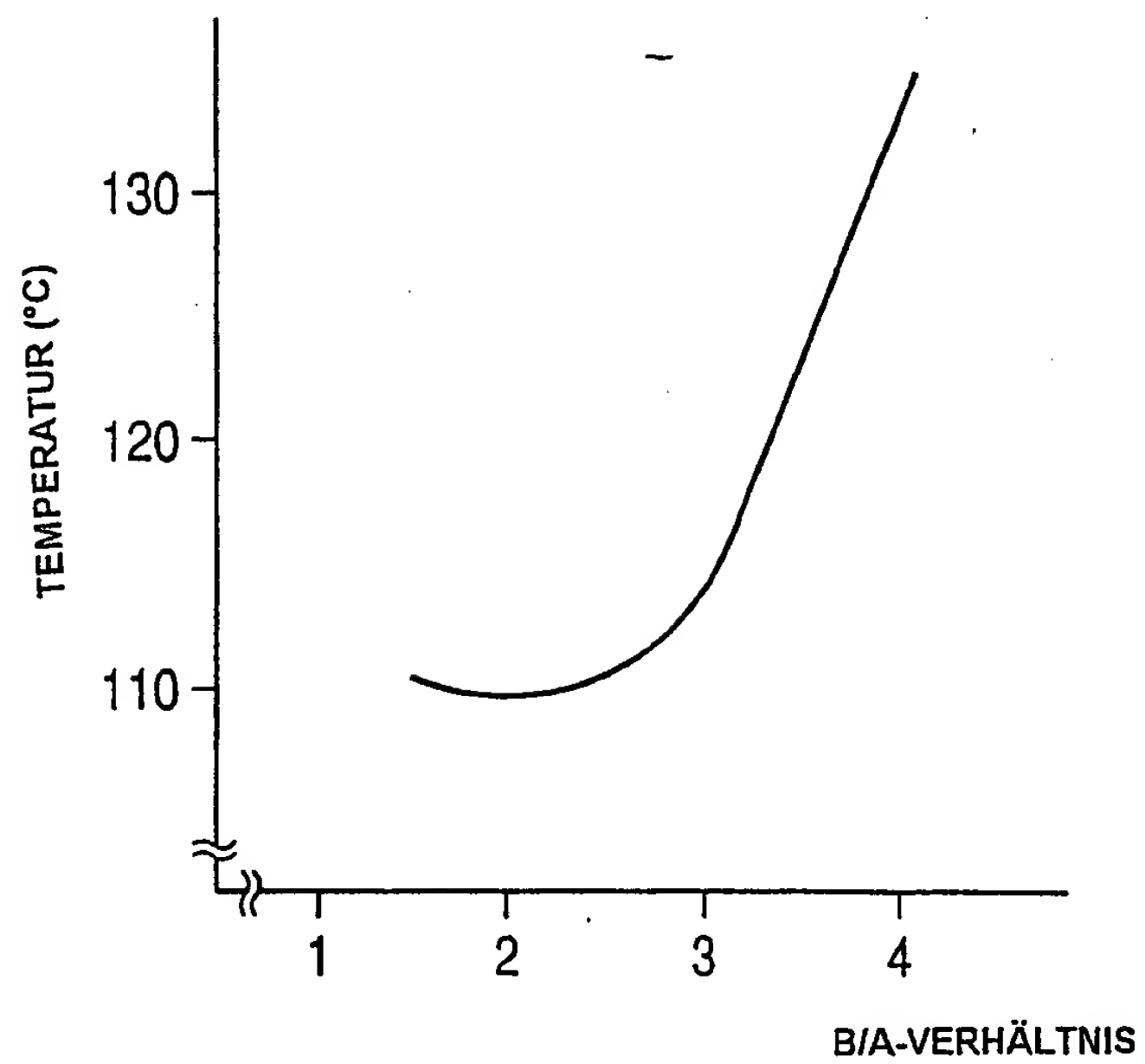
FIG. 1



**FIG. 2**



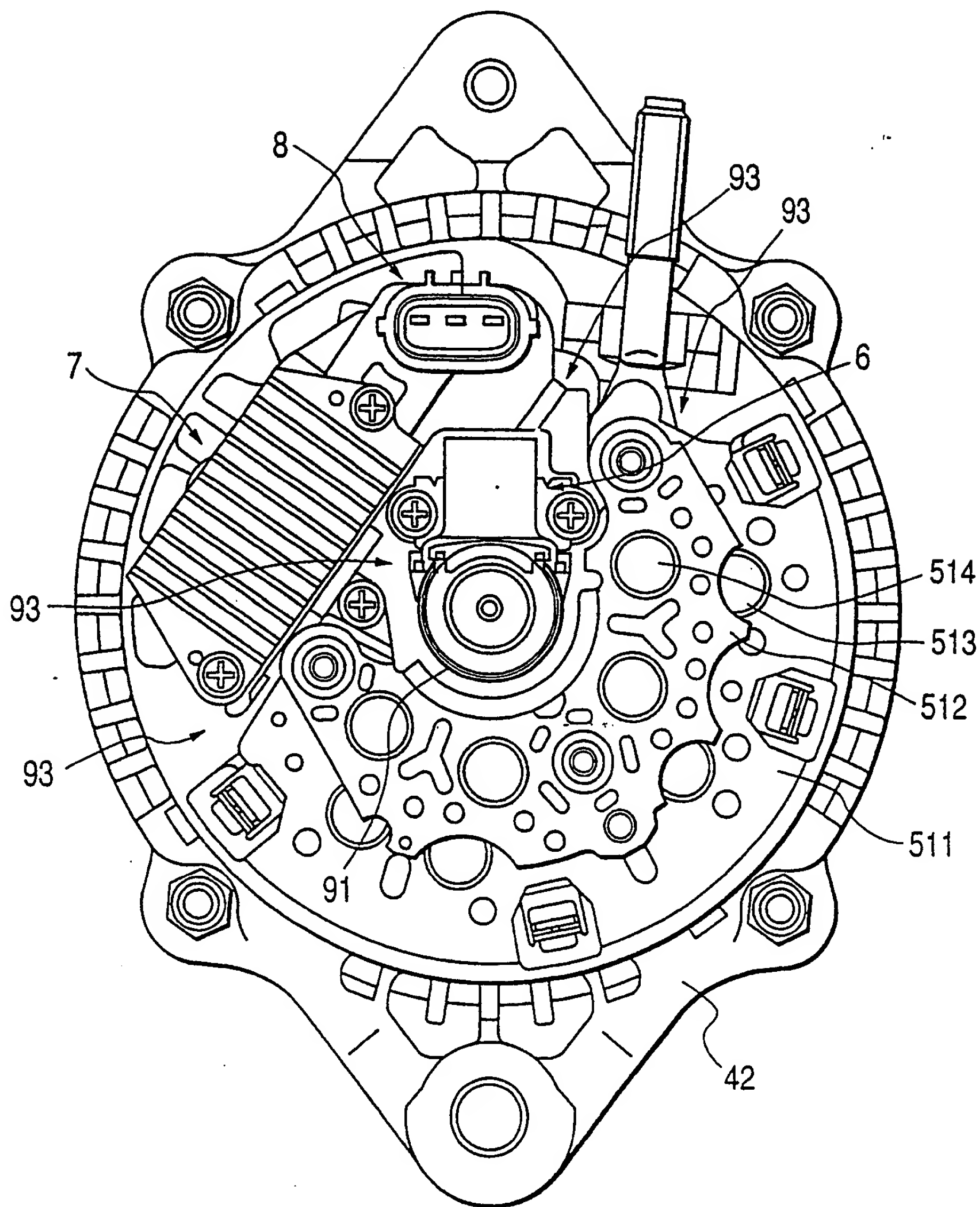
*FIG. 3*





STAND DER TECHNIK

**FIG. 4**



STAND DER TECHNIK

**FIG. 5**

